



# Sílabo de Sistemas de Automatización Industrial

## I. Datos generales

Código	ASUC 00796			
Carácter	Electivo			
Créditos	3			
Período académico	2020			
Prerrequisito	Ingeniería de control			
Horas	Teóricas	2	Prácticas	2

## II. Sumilla de la asignatura

La asignatura corresponde al área de especialidad de Ingeniería aplicada. El propósito de la asignatura es interiorizar, relacionar y aplicar los referentes teórico-prácticos sobre automatización industrial y control, a través del planteamiento de soluciones de supervisión y control automático para situaciones hipotéticas presentadas en procesos industriales reconociendo su importancia en la industria y el laboratorio.

**La asignatura contiene:** sensórica y actórica; dispositivos de mando electromecánico: pulsadores, termostatos, presostatos. Detectores de proximidad; inductivo, capacitivo, óptico, ultrasónico. Actuadores: solenoides, relés, motores. Actuadores neumáticos e hidráulicos. Instrumentación Industrial; sensores de desplazamiento, fuerza y presión, nivel y flujo, temperatura. Señales de instrumentación, transmisores industriales, controladores lógico programables: lenguajes de programación, software de comunicación.; Supervisión de Procesos con PLC; Supervisión de Procesos Industriales; Redes y protocolos de Comunicación Industrial, proyecto Aplicativo.

## III. Resultado de aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de proponer soluciones a problemas de automatización y supervisión de procesos industriales utilizando adecuadamente dispositivos de mando y control, equipos de instrumentación industrial y controladores lógico programables.



### III. Organización de aprendizajes

Unidad I		Duración en horas	16
Dispositivos de mando y control y PLC (1º parte)			
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de instalar y configurar controladores lógicos programables y utilizar correctamente dispositivos de mando y regulación para la realización de automatismos electromecánicos.		
Conocimientos		Habilidades	Actitudes
<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Introducción a la automatización industrial.</li><li>✓ Dispositivos de mando electromecánico: pulsadores, termostatos, presostatos.</li><li>✓ Detectores de proximidad; inductivo, capacitivo, óptico, ultrasónico.</li><li>✓ Actuadores eléctricos, neumáticos e hidráulicos</li><li>✓ Controladores de lógica programable (PLC): definiciones, configuración, funcionamiento. Lógica cableada y lógica programada.</li><li>✓ El PLC SIMATIC S7-1200. Características. Instalación.</li><li>✓ El PLC SIMATIC S7-1500. Características. Instalación.</li><li>✓ El PLC SIMATIC S7-300. Características. Instalación.</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Identifica, selecciona y conecta dispositivos de mando y control.</li><li>✓ Diseña automatismos utilizando dispositivos de mando electromecánico.</li><li>✓ Identifica, selecciona y conecta detectores de proximidad de diferentes tipos.</li><li>✓ Selecciona y aplica actuadores eléctricos, neumáticos o hidráulicos de acuerdo a los requerimientos de cada aplicación.</li><li>✓ Instala y configura PLCs S7-1200.</li><li>✓ Instala y configura PLCs S7-1500.</li><li>✓ Instala y configura PLCs S7-300.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Practica y promueve la puntualidad.</li><li>✓ Es responsable y consecuente en el cumplimiento de sus obligaciones.</li><li>✓ Interactúa armoniosa y solidariamente con sus compañeros y profesores.</li><li>✓ Es tolerante, flexible y cooperativo cuando trabaja en equipo.</li><li>✓ Promueve hábitos democráticos y muestra respeto por las opiniones ajenas.</li><li>✓ Respeta y practica normas de seguridad e higiene en el aula y en el laboratorio.</li><li>✓ Es crítico, investigador y reflexivo en su rol como estudiante.</li></ul>
Instrumento de evaluación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Práctica calificada</li><li>• Ficha de evaluación de laboratorio</li></ul>		
Bibliografía	<ul style="list-style-type: none"><li>• Roldán J. (2011) <i>Automatismos Industriales</i>. 1º ed. Madrid: Paraninfo</li><li>• Durán, J., Martínez, J., Gámiz, J., Domingo, J. y Grau J. (2012). <i>Automatismos eléctricos e industriales</i>. Barcelona: Marcombo.</li><li>• Siemens (2015). <i>SIMATIC S7, Controlador Programable S7-1200, Manual del Sistema</i>. Nürnberg: SIEMENS.</li><li>• Siemens (2013). <i>Simatic S7-1500, Sistema de Automatización S7-1500, Manual del Sistema</i>. Nürnberg: Siemens.</li><li>• Siemens (2008). <i>Simatic, Sistema de Automatización S7-300, Getting Started Collection</i>. Nürnberg: Siemens.</li><li>• Mandado E., Marcos J., Fernández, C. y Armesto, J. (2009). <i>Autómatas Programables y Sistemas de Automatización</i>. 2º ed. Barcelona: Marcombo.</li></ul>		



Recursos educativos digitales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tópicos sobre automatización: <a href="https://automatismoindustrial.com/d-automatizacion/">https://automatismoindustrial.com/d-automatizacion/</a></li> <li>• Automatización, Robótica e industria: <a href="http://www.infoplcn.net/">http://www.infoplcn.net/</a></li> <li>• Automatización Industrial: <a href="http://industrial-automatiza.blogspot.com/">http://industrial-automatiza.blogspot.com/</a></li> <li>• Automatización de procesos: <a href="https://catedras.facet.unnt.edu.ar/aycp/material-didactico/">https://catedras.facet.unnt.edu.ar/aycp/material-didactico/</a></li> <li>• Curso de PLCs: <a href="http://www.instrumentacionycontrol.net/cursos-libres/automatizacion/curso-completo-de-plcs.html">http://www.instrumentacionycontrol.net/cursos-libres/automatizacion/curso-completo-de-plcs.html</a></li> </ul>
-------------------------------	---

Unidad II Instrumentación industrial y PLC 2º parte		Duración en horas	16
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de automatizar procesos de complejidad básica con controladores lógicos programables y utilizar equipos de instrumentación industrial para medir y controlar variables de procesos industriales.		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Instrumentación industrial. Introducción.</li> <li>✓ Variables de procesos industriales</li> <li>✓ Señales de instrumentación</li> <li>✓ Clasificación de instrumentos industriales</li> <li>✓ Sensores de nivel, temperatura, flujo, presión, desplazamiento.</li> <li>✓ Transmisores</li> <li>✓ Registradores</li> <li>✓ Controladores PID</li> <li>✓ Introducción al estándar IEC 61131-3. Lenguajes de programación estandarizados</li> <li>✓ Programación de controladores lógicos programables. Instrucciones básicas: contactos, bobinas, bobinas S y R. Uso de marcas. Aplicaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Clasifica y describe instrumentos industriales.</li> <li>✓ Instala y configura instrumentos industriales.</li> <li>✓ Realiza mediciones de variables de procesos utilizando instrumentación industrial.</li> <li>✓ Selecciona estrategias de control según el proceso a controlar.</li> <li>✓ Describe y enuncia las características principales de la norma IEC 61131-3.</li> <li>✓ Automatiza procesos industriales de complejidad básica utilizando controladores lógicos programables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Practica y promueve la puntualidad.</li> <li>✓ Es responsable y consecuente en el cumplimiento de sus obligaciones.</li> <li>✓ Interactúa armoniosa y solidariamente con sus compañeros y profesores.</li> <li>✓ Es tolerante, flexible y cooperativo cuando trabaja en equipo.</li> <li>✓ Promueve hábitos democráticos y muestra respeto por las opiniones ajenas.</li> <li>✓ Respeta y practica normas de seguridad e higiene en el aula y en el laboratorio.</li> <li>✓ Es crítico, investigador y reflexivo en su rol como estudiante.</li> </ul>	
Instrumento de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Práctica calificada</li> <li>• Ficha de evaluación de laboratorio</li> </ul>		
Bibliografía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creus, A. (2011). <i>Instrumentación Industrial</i>. (8ª. Ed.). México: Alfaomega.</li> <li>• Harper, E. (2000). <i>El ABC de la instrumentación en el control de procesos industriales</i>. México: Limusa.</li> <li>• Mandado E., Marcos J., Fernández, C. y Armesto, J. (2009). <i>Autómatas Programables y Sistemas de Automatización</i>. 2º ed. Barcelona: Marcombo.</li> </ul>		



	<ul style="list-style-type: none"> <li>Romera J., Lorite J. y Montoro S. (1994). <i>Automatización, Problemas resueltos con autómatas programables</i>. España: Paraninfo.</li> <li>Balcells, J., Romeral, J. (1997). <i>Autómatas programables</i>. Barcelona: Marcombo.</li> </ul>
<b>Recursos educativos digitales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instrumentación y control: <a href="http://www.instrumentacionycontrol.net/">http://www.instrumentacionycontrol.net/</a></li> <li>Instrumentación industrial: <a href="http://mx.omega.com/prodinfo/instrumentacion.html">http://mx.omega.com/prodinfo/instrumentacion.html</a></li> <li>Instrumentación industrial de procesos <a href="https://catedras.facet.unnt.edu.ar/iidpr/material/">https://catedras.facet.unnt.edu.ar/iidpr/material/</a></li> <li>Automatización, Robótica e industria: <a href="http://www.infoplcn.net/">http://www.infoplcn.net/</a></li> <li>Curso de PLCs: <a href="http://www.instrumentacionycontrol.net/cursos-libres/automatizacion/curso-de-plcs-avanzado.html">http://www.instrumentacionycontrol.net/cursos-libres/automatizacion/curso-de-plcs-avanzado.html</a></li> </ul>

Unidad III		Duración en horas	16
Supervisión de procesos industriales y PLC 3° parte			
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de automatizar procesos de complejidad intermedia con controladores lógicos programables y supervisar procesos industriales automatizados mediante software especializado.		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sistemas de supervisión de procesos industriales. Fundamentos.</li> <li>✓ Interfaces HMI</li> <li>✓ Sistemas SCADA. Arquitectura. Partes.</li> <li>✓ Adquisición de datos y control supervisor</li> <li>✓ Estándares de comunicaciones para sistemas supervisores.</li> <li>✓ Programación de controladores lógicos programables. Temporizadores. Contadores. Aplicaciones. Instrucciones aritméticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Describe y configura sistemas de supervisión y control de procesos industriales.</li> <li>✓ Configura interfaces HMI y las interconecta con controladores lógico programables.</li> <li>✓ Describe las características y arquitectura de un sistema Scada.</li> <li>✓ Automatiza procesos industriales de complejidad intermedia utilizando controladores lógicos programables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Practica y promueve la puntualidad.</li> <li>✓ Es responsable y consecuente en el cumplimiento de sus obligaciones.</li> <li>✓ Interactúa armoniosa y solidariamente con sus compañeros y profesores.</li> <li>✓ Es tolerante, flexible y cooperativo cuando trabaja en equipo.</li> <li>✓ Promueve hábitos democráticos y muestra respeto por las opiniones ajenas.</li> <li>✓ Respeta y practica normas de seguridad e higiene en el aula y en el laboratorio.</li> <li>✓ Es crítico, investigador y reflexivo en su rol como estudiante.</li> </ul>	
Instrumento de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Práctica calificada</li> <li>• Ficha de evaluación de laboratorio</li> </ul>		



<b>Bibliografía</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boyer, S. (2004). <i>SCADA: Supervisory Control and Data Acquisition</i>. 3° ed. USA: The Instruments and Automation Society.</li> <li>• Rodríguez, A. (2007). <i>Sistemas SCADA</i>. 2° ed. Barcelona: Marcombo.</li> <li>• Mandado E., Marcos J., Fernández, C. y Armesto, J. (2009). <i>Autómatas Programables y Sistemas de Automatización</i>. 2° ed. Barcelona: Marcombo.</li> <li>• Romera J., Lorite J. y Montoro S. (1994). <i>Automatización, Problemas resueltos con autómatas programables</i>. España: Paraninfo.</li> <li>• Balcells, J. y Romeral, J. (1997). <i>Autómatas programables</i>. Barcelona: Marcombo.</li> </ul>
<b>Recursos educativos digitales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas SCADA: <a href="http://www.instrumentacionycontrol.net/cursos-libres/automatizacion/cursos-sistemas-scada.html">http://www.instrumentacionycontrol.net/cursos-libres/automatizacion/cursos-sistemas-scada.html</a></li> <li>• Automatización, Robótica e industria: <a href="http://www.infoplc.net/">http://www.infoplc.net/</a></li> <li>• Curso de PLCs: <a href="http://www.instrumentacionycontrol.net/cursos-libres/automatizacion/curso-de-plcs-avanzado.html">http://www.instrumentacionycontrol.net/cursos-libres/automatizacion/curso-de-plcs-avanzado.html</a></li> </ul>

<b>Unidad IV</b> <b>Redes industriales y PLC 4° parte</b>		Duración en horas	16
<b>Resultado de aprendizaje de la unidad</b>	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de automatizar procesos de complejidad avanzada con controladores lógicos programables e implementar redes para controlar y supervisar procesos industriales.		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Comunicaciones industriales. Fundamentos.</li> <li>✓ Formas de transmisión de señal</li> <li>✓ Técnicas de acceso al medio</li> <li>✓ Topologías y medios de transmisión.</li> <li>✓ Redes AS-i</li> <li>✓ Redes Profibus</li> <li>✓ Redes Modbus</li> <li>✓ Redes Hart</li> <li>✓ Redes Industrial Ethernet</li> <li>✓ El Grafcet como herramienta de programación de PLCs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Describe las características de una red industrial.</li> <li>✓ Selecciona medios y protocolos de transmisión según las características de cada aplicación.</li> <li>✓ Elabora diagramas Grafcet modelando problemas prácticos de automatización de procesos industriales.</li> <li>✓ Automatiza procesos industriales de complejidad avanzada utilizando controladores lógicos programables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Practica y promueve la puntualidad.</li> <li>✓ Es responsable y consecuente en el cumplimiento de sus obligaciones.</li> <li>✓ Interactúa armoniosa y solidariamente con sus compañeros y profesores.</li> <li>✓ Es tolerante, flexible y cooperativo cuando trabaja en equipo.</li> <li>✓ Promueve hábitos democráticos y muestra respeto por las opiniones ajenas.</li> </ul>	



Reglas, condicionamientos y evolución de Graficets. ✓ Programación de controladores lógicos programables mediante Graficet. Manejo de señales analógicas		✓ Respetar y practicar normas de seguridad e higiene en el aula y en el laboratorio. ✓ Es crítico, investigador y reflexivo en su rol como estudiante.
<b>Instrumento de evaluación</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Práctica calificada</li><li>• Ficha de evaluación de laboratorio</li></ul>	
<b>Bibliografía</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Guerrero, V., Yuste R. y Martínez, L. (2010). <i>Redes de comunicaciones industriales</i>. Barcelona: Marcombo.</li><li>• Oliva N., Castro, M. y Díaz, G. (2013). <i>Redes de comunicaciones industriales</i>. España: UNED.</li><li>• Rodríguez, A. (2008). <i>Comunicaciones industriales</i>. Barcelona: Marcombo</li><li>• Mandado E., Marcos J., Fernández, C. y Armesto, J. (2009). <i>Autómatas Programables y Sistemas de Automatización</i>. 2º ed. Barcelona: Marcombo.</li><li>• Romera J., Lorite J. y Montoro S. (1994). <i>Automatización, Problemas resueltos con autómatas programables</i>. España: Paraninfo.</li><li>• Balcells, J., Romeral, J. (1997). <i>Autómatas programables</i>. Barcelona: Marcombo.</li></ul>	
<b>Recursos educativos digitales</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Curso de redes industriales. Disponible en: <a href="http://www.instrumentacionycontrol.net/cursos-libres/automatizacion/curso-redes-industriales.html">http://www.instrumentacionycontrol.net/cursos-libres/automatizacion/curso-redes-industriales.html</a></li><li>• Automatización, Robótica e industria. Disponible en: <a href="http://www.infoplcn.net/">http://www.infoplcn.net/</a></li><li>• Curso de PLCs. Disponible en: <a href="http://www.instrumentacionycontrol.net/cursos-libres/automatizacion/curso-de-plcs-avanzado.html">http://www.instrumentacionycontrol.net/cursos-libres/automatizacion/curso-de-plcs-avanzado.html</a></li></ul>	

## V. Metodología

Los contenidos y actividades propuestos se desarrollarán con una metodología activa, recuperando y aprovechando los saberes previos, promoviendo el análisis, la construcción de conocimientos y la evaluación permanente de los contenidos propuestos.

El docente utilizará recursos multimedia, reforzando la parte conceptual mediante el aula virtual. Las prácticas de laboratorio promoverán la participación activa de los estudiantes integrando equipos de trabajo. Los estudiantes elaborarán trabajos individuales y en equipo, estimulando la investigación bibliográfica y en Internet. Al final del curso deberán presentar un proyecto promocional en equipo para comprobar el logro de los aprendizajes esperados.



## VI. Evaluación

Rubros	Comprende	Instrumentos	Peso
<b>Evaluación de entrada</b>	Prerrequisitos	Prueba de desarrollo	-
Consolidado 1	Unidad I	Práctica calificada	20%
	Unidad II	Ficha de laboratorio	
<b>Evaluación parcial</b>	Unidad I y II	Prueba de desarrollo	20%
Consolidado 2	Unidad III	Práctica calificada	20%
	Unidad IV	Ficha de laboratorio	
<b>Evaluación final</b>	Todas las unidades	Prueba de desarrollo	40%
<b>Evaluación sustitutoria (*)</b>	Todas las unidades	Prueba de desarrollo	

(\*) Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores

**Fórmula para obtener el promedio:**

$$PF = C1 (20\%) + EP (20\%) + C2 (20\%) + EF (40\%)$$